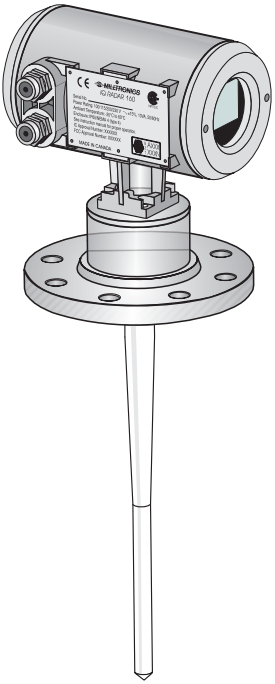
# iQ RADAR 160



## Manual de Instrucciones

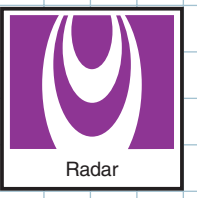
## PL-550-2

## Septiembre de 1998

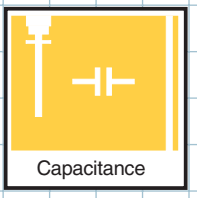
MILLTRONICS
Technology based. Customer driven.

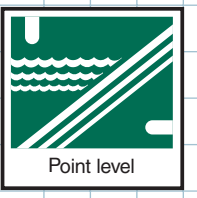
33455502
Rev 1.3

MILLTRONICS
Technology based. Customer driven.

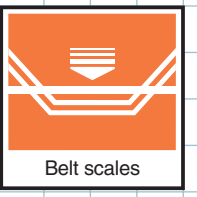



Nosotros no escatimamos esfuerzos para diseñar equipos que sean fáciles de usar y cuya operación sea confiable, con las mismas puestas en el objetivo de satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

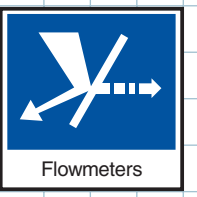


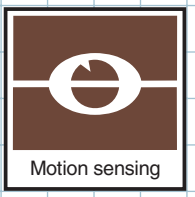

Milltronics ha estado diseñando y fabricando equipos desde 1954. Nuestro campo de experiencia incluye mediciones de niveles de ultrasonido y capacitivos, pesaje en línea de producción de sólidos áridos a granel y detección de movimientos. Ofrecemos una extensa gama de sistemas basados en ultrasonido, capacitancia y radar.

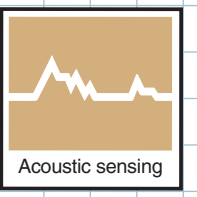



Milltronics está establecida a través de todo el mundo mediante oficinas asociadas y representantes. Nuestra red está siendo mejorada continuamente para proporcionar a nuestros clientes información de primera clase sobre ventas, asistencia de ingeniería y ayuda técnica con posterioridad a la venta.




Para más detalles acerca de nuestros productos y servicios, comuníquese con nosotros y con mucho gusto le proporcionaremos una relación de nuestras oficinas o representantes más cercanos a usted.



# Indice

**Información General ..... 5**
Acerca de este Manual ..... 5
Acerca del IQ Radar 160/160 Ex ..... 6
Funciones del IQ Radar 160/160 Ex ..... 6
Aplicaciones del IQ Radar 160/160 Ex ..... 6
Aprobaciones y certificados del IQ Radar 160/160 Ex ..... 6

**Especificaciones ..... 7**
IQ Radar 160/160 Ex ..... 7

**Instalación ..... 9**
Ubicación ..... 9
Dimensiones del IQ Radar 160 ..... 10
Dimensiones del IQ Radar 160 Ex ..... 11
Montaje ..... 12
Montaje de la varilla ..... 13
Extensiones ..... 13
Interconexión ..... 14
Bloque de terminal del IQ Radar 160 ..... 14
Bloque de terminal del IQ Radar 160 Ex ..... 14
Cableado del IQ Radar 160 ..... 15
Cableado del IQ Radar 160 Ex ..... 15

**Puesta en Marcha ..... 17**
Información General ..... 17
Visualizador y Teclado ..... 19
Funcionamiento del sistema ..... 20
Visualización en modo Run ..... 20
Teclado en modo Run ..... 21
Visualización en modo Program ..... 22
Teclado en modo Program ..... 23
Leyenda ..... 24

**Programación del Sistema ..... 24**

**Funcionamiento ..... 27**
Información General ..... 27
Transmisor / receptor ..... 28
Perdida de Eco ..... 28
Zona Muerta ..... 29
Salida Analógica ..... 30
Programación ..... 30

Run ..... 30
Volumen ..... 31
Autoprotección ..... 31
Run / Program(ación) ..... 31
Ejemplo de Aplicación ..... 32

**Descripción de los Parámetros ..... 33**

**Anomalías ..... 43**

**Mantenimiento ..... 45**

**Apéndices ..... 47**
Lista alfabética de parámetros ..... 47
Tabla de programación ..... 48

**Reducción de la temperatura ..... 51**

# Información General

## Acerca de este Manual

Es imprescindible consultar este manual antes de la instalación y la puesta en marcha del sistema IQ Radar 160/160 Ex.

| | |
|---|---|
| *Instalación* | instrucciones paso a paso para la instalación e interconexión de su IQ Radar 160/160 Ex. |
| *Puesta en marcha* | informaciones sobre el teclado, la programación y los mensajes del visualizador. |
| *Funcionamiento* | descripción del funcionamiento del IQ Radar 160/160 Ex. |
| *Aplicaciones* | ejemplo de aplicación del IQ Radar 160/160 Ex. |
| *Parámetros* | proporciona una lista de parámetros disponibles, una descripción de sus funciones y utilización. Parámetros esenciales para el funcionamiento óptimo del sistema IQ Radar 160/160 Ex. |
| *Anomalías* | lista de síntomas, de las causas y de las acciones recomendadas para resolver problemas de instalación o de aplicación. |
| *Apéndices* | ¡ Esenciales en cualquier manual de instrucciones ! Lista alfabética de parámetros y sus números, con hoja de registro para apuntar los valores programados. Lista de aprobaciones y certificados. |

# Acerca del IQ Radar 160/160 Ex

El IQ Radar 160/160 Ex debe utilizarse según las instrucciones proporcionadas en este manual.

El sistema de medición de nivel IQ Radar 160/160 Ex proporciona numerosas funciones. La medición de nivel se obtiene utlizando las técnicas avanzadas de microondas pulsadas (radar). La unidad incluye un transmisor / receptor y una antena.

## Funciones del sistema IQ Radar 160/160:

- ✔ Montaje con pestaña ANSI, DIN o tri-clamp sanitaria
- ✔ construcción compacta, resistente a las substancias corrosivas, caja en aluminio con revestimiento epoxi, pestaña en acero inoxidable y partes en contacto con el proceso (antena y junta estanca) en Teflón®.
- ✔ visualizador integrado
- ✔ calibrador manual (teclado) infrarojo
- ✔ compatibilidad Dolphin

## Aplicaciones del sistema IQ Radar 160/160 Ex:

- ✔ líquidos, lodos
- ✔ temperatura del proceso de hasta 200°C
- ✔ funcionamiento en depósitos con vacío total o alta presión

## Aprobaciones y certificados del IQ Radar 160/160 Ex

- ✔ seguridad, fallo
- ✔ Zonas Peligrosas

**Nota:**
Consultar el Apéndice para más detalles sobre las Aprobaciones.

® Teflón es una marca registrada de Du Pont.

# Especificaciones

## IQ Radar 160/160 Ex

| | |
|---|---|
| Suministro eléctrico: | 100/115/200/230 ±15% V ca*, 50/60 Hz, 15 VA<br>*reglaje en fábrica – ver la placa indicadora |
| Fusible | FU1, tipo 2AG, slow blow, .25 Amp, 250V |
| Interfase: | |
| salida analógica: | 0/4-20 mA aislada, máx. 750 Ω, resolución 0.02 mA |
| enlace Dolphin/RS-485: | ver las especificaciones de Dolphin |
| enlace calibrador: | infrarojo (ver las especificaciones del Calibrador) |
| visualizador (local): | indicador en cristales líquidos iluminado, para visualización y programación |
| Rendimiento: | |
| frecuencia: | 5.8 GHz (U.S.A 6.3 GHz) |
| exactitud bajo 20°C: | ±0.3% de la distancia a medir ó ±30 mm, ó el valor más alto, de 1 a 15 m |
| corrimiento de temp.: | ±0.5% de la distancia a medir ó ±50 mm, ó el valor más alto, para el rango de temperatura ambiente |
| alcance: | 0.4 a 15 m |
| repetibilidad: | ± 10mm |
| autoprotección: | mA ajustable, alto, bajo y mantenido en condición de perdida de eco (LOE) |
| Datos mecánicos: | |
| caja (electrónica): | |
| construcción: | aluminio, revestimiento epoxi |
| entrada de cables: | 2 x 1/2" NPT ó PG 16 |
| protección (entrada): | Tipo 6 / NEMA 6, IP-67 |
| resonador: | aluminio niquelado |
| pestaña: | acero inoxidable 316, perforación tipo ANSI & DIN, pestaña tri-clamp sanitaria 3” |
| antena: | |
| tipo: | varilla dieléctrica |
| construcción: | Teflón® |
| peso: | 6.5 kg (14.3 lb) con pestaña 2"/150 psi ANSI, el peso varía con el tipo de pestaña (dimensiones y especificación) |

Ambiente:

| | |
|---|---|
| ubicación: | interior / exterior |
| altitud: | máximo 2000 m |
| temperatura ambiente: | -40 a 60° C (-38 a 140° F)* |
| humedad relativa: | para aplicaciones en exterior (caja Tipo 6/NEMA 6/IP 67) |
| categoría de instalación: | II |
| nivel de polución: | 4 |

Proceso:

| | |
|---|---|
| constante dieléctrica: | $\varepsilon_r > 4$ (Para $\varepsilon_r < 4$, contacte con su distribuidor Milltronics) |
| temperatura: | -40 a 200°C (-40 a 392°F)* |
| presión (depósito): | -100 kPa a 1000 kPa (-1 a 10 bar ó -10 a 150 psi) |

Aprobaciones (ver la placa indicadora):

| | |
|---|---|
| seguridad: | $CSA_{NRTL/C}$, CE |
| radio: | BAPT, Transport Canada, FCC |
| zona peligrosa: (160Ex únicamente) | CENELEC, Eex de IIB+$H_2$T6, Clase I, Div 1, Grupo A,B,C,D (Clase I, Zona 1 IIC T6) |

Contacte con Milltronics para una lista completa de las aprobaciones.

Calibrador (funciona a distancia):

| | |
|---|---|
| caja: | uso general 67 mm a x 100 mm a x 25 mm p (2.6" a x 4" a x 1" p) |
| temperatura ambiente: | -20 a 50° C (-5 a 122° F) |
| interfase: | señal por infrarojos patentada |
| alimentación: | pila 9V (ANSI/NEDA 1604, PP3 o equivalente |
| peso: | 150 g (0.3 lb) |

*ver la sección Apéndices / Reducción de la temperatura

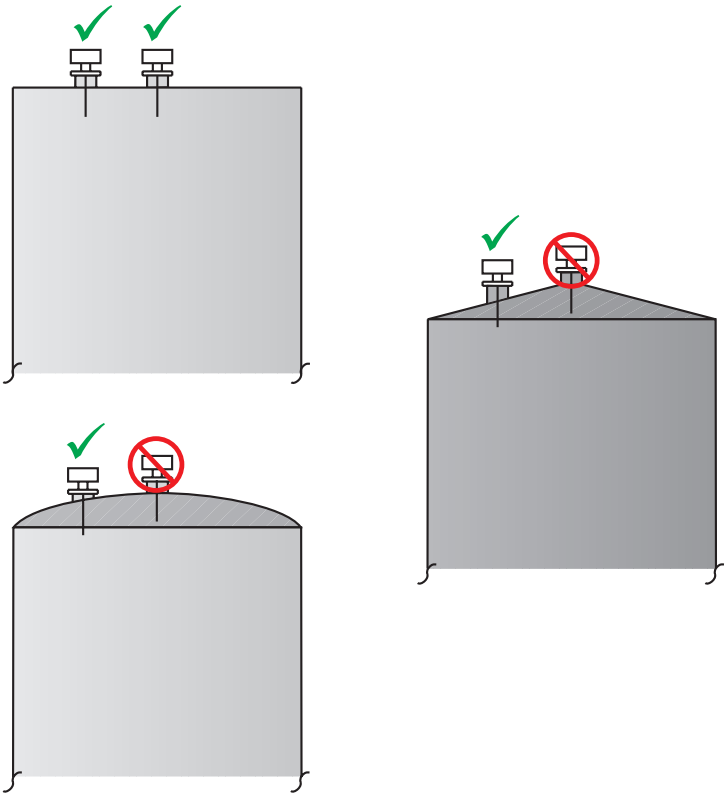
# Instalación

## Ubicación

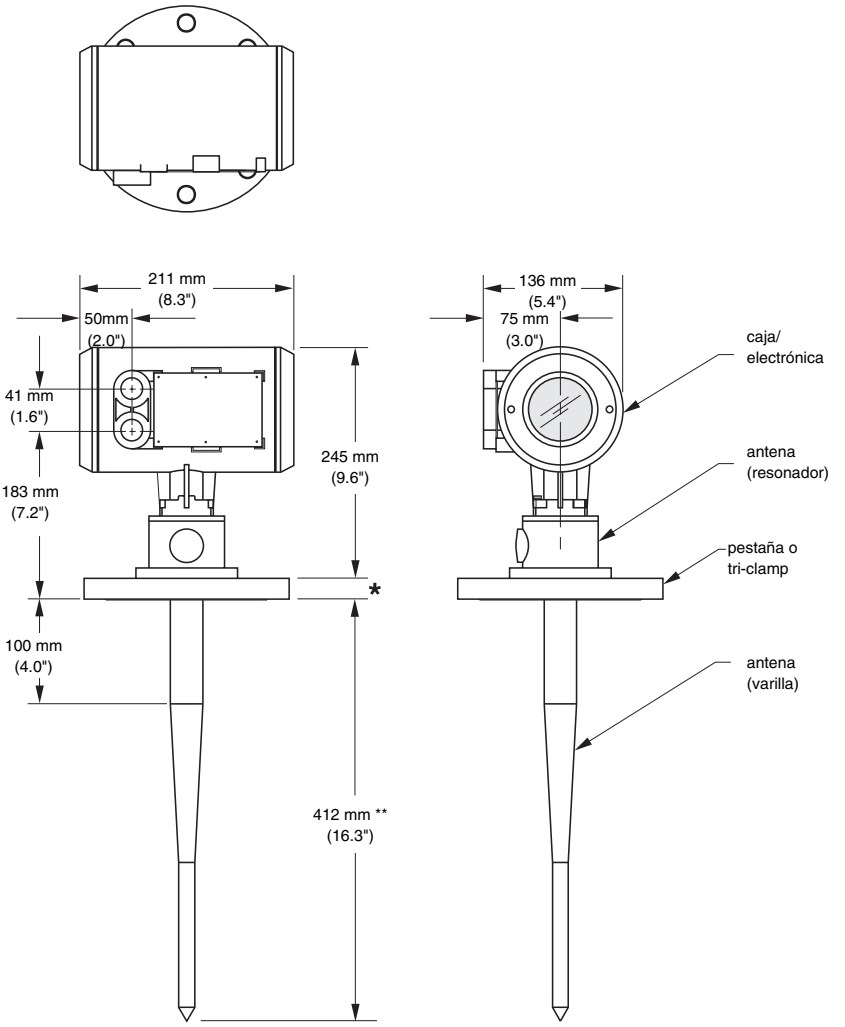
**Notas:**

- La instalación debe efectuarse por personas capacitadas, en conformidad con las normas locales.
- Los choques eléctricos pueden dañar el sistema. Respetar los procedimientos de puesta a tierra indicados.
- Al instalar el sistema directamente bajo el sol, utilizar una pantalla de protección.

*No instalar la unidad en el centro de depósitos con partes superiores cónicas o parabólicas*. La forma cóncava de la parte superior del depósito orienta los ecos hacia el centro del depósito, provocando lecturas erróneas.



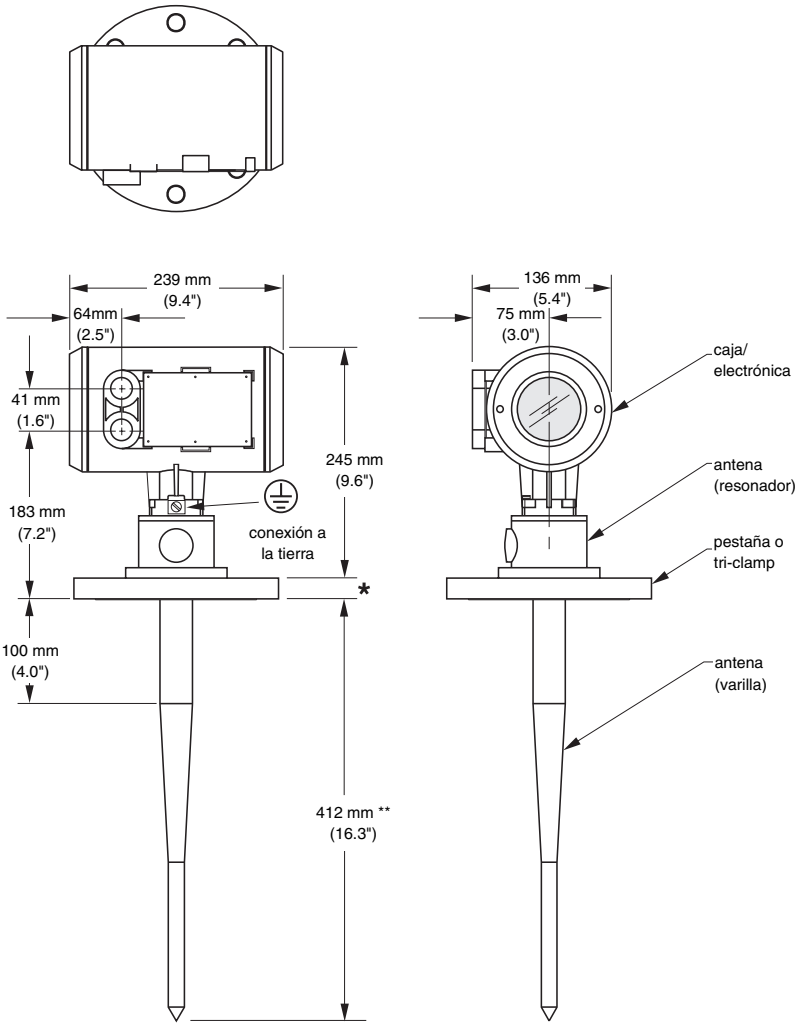
# Dimensiones del IQ Radar 160




* Espesor nominal de la pestaña 25mm (1").

** Longitud estándar. Extensiones posibles : 50 y 100 mm (2" y 4").

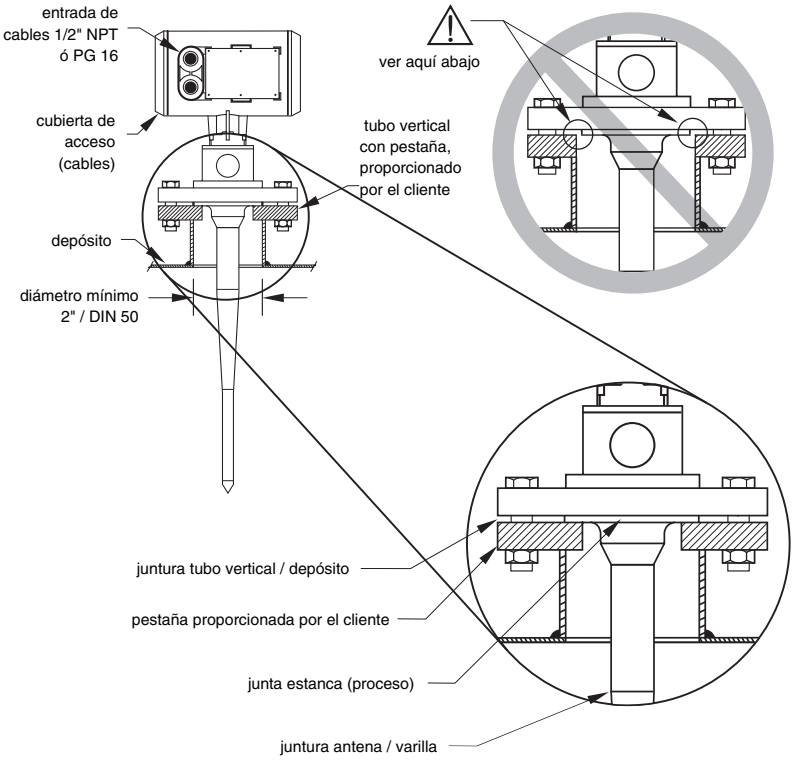
# Dimensiones del IQ Radar 160 Ex




* Espesor nominal de la pestaña 25mm (1").

** Longitud estándar. Extensiones disponibles: 50 y 100 mm (2" y 4").

# Montaje


entrada de cables 1/2" NPT ó PG 16
cubierta de acceso (cables)
depósito
diámetro mínimo 2" / DIN 50
ver aquí abajo
tubo vertical con pestaña, proporcionado por el cliente
juntura tubo vertical / depósito
pestaña proporcionada por el cliente
junta estanca (proceso)
juntura antena / varilla

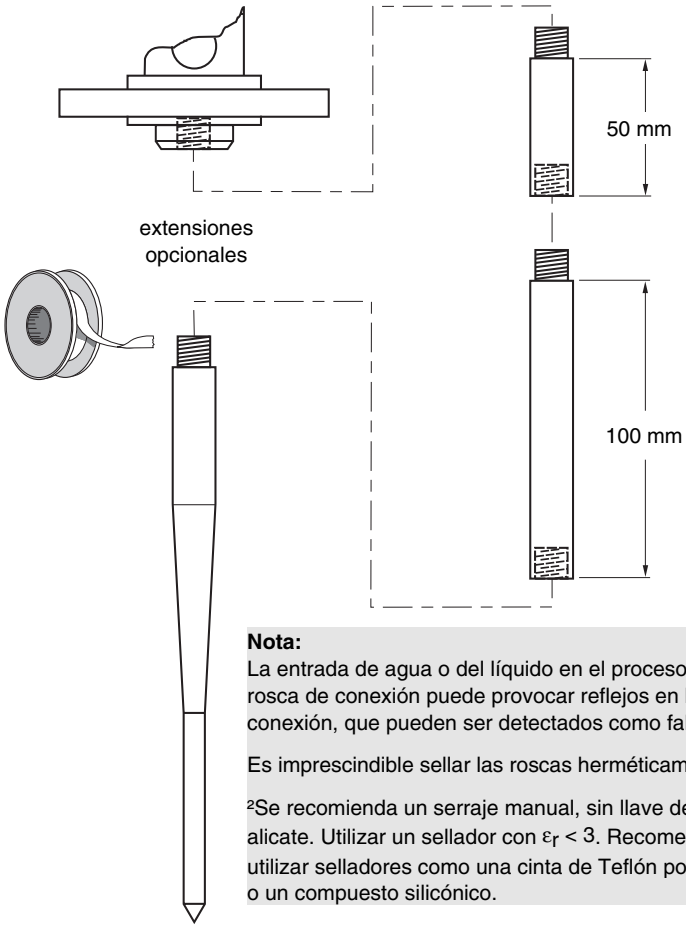


**Notas:**

- Para 2" ó 3" / DIN 50 ó DIN 80, la transición antena / varilla debe encontrarse más allá de la abertura del tubo vertical / del depósito. Se recomienda utilizar extensiones tal y como sea necesario.
- Al utilizar tubos verticales con diámetros superiores, se recomienda consultar la sección Extensiones de este manual de instrucciones.

**Importante:**
**Es IMPRESCINDIBLE colocar la junta estanca (proceso) en la pestaña de montaje proporcionada por el cliente. (Ver aquí arriba)**

# Montaje de la Varilla




**Nota:**
La entrada de agua o del líquido en el proceso en la rosca de conexión puede provocar reflejos en la conexión, que pueden ser detectados como falsos ecos.

Es imprescindible sellar las roscas herméticamente.

[2]Se recomienda un serraje manual, sin llave de tuerca o alicate. Utilizar un sellador con $\varepsilon_r < 3$. Recomendamos utilizar selladores como una cinta de Teflón por ejemplo, o un compuesto silicónico.

## Extensiones de la varilla

| diámetro int. del tubo vert. | altura del tubo vertical en mm (pulgadas)** | | |
|---|---|---|---|
| | <100 (4) | 100 a 150 (4 a 6) | 150 a 200 (6 a 8) |
| 50 mm (2") | n/n | * | * |
| 80 mm (3") | n/n | 50 mm | 100 mm |
| 100 mm (4") | n/n | 50 mm | 100 mm |
| 150 mm (6") | n/n | 50 mm | 100 mm |
| >150 mm (6") | n/n | n/r | n/r |

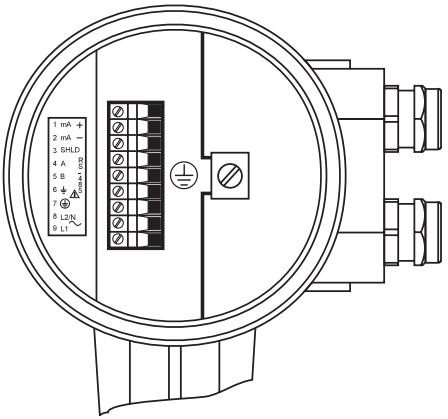
n/n extensión no necesaria

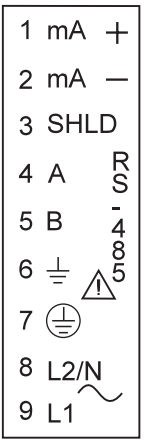
*no recomendado para tubos verticales de diámetro > 50 mm y longitud > 100 mm

** Consulte con Milltronics al utilizar tubos verticales de dimensiones no mencionadas aquí.

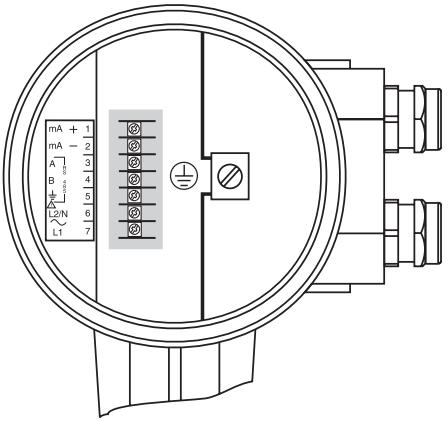
# Interconexión

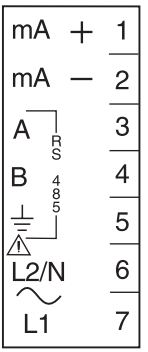
## Bloque de terminales del IQ Radar 160






## Bloque de terminales del IQ Radar 160 Ex



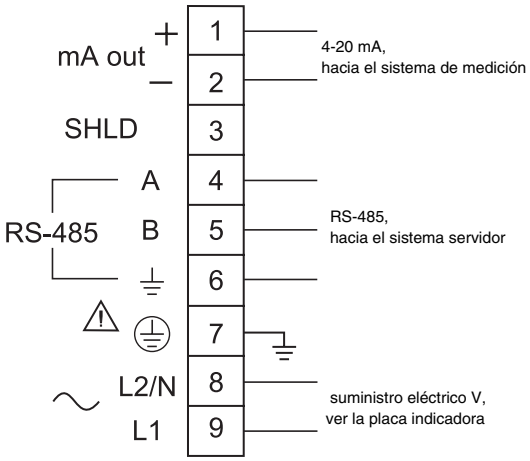



**Importante:**
**Aislar todos los cableados (mínimo 250 V).**

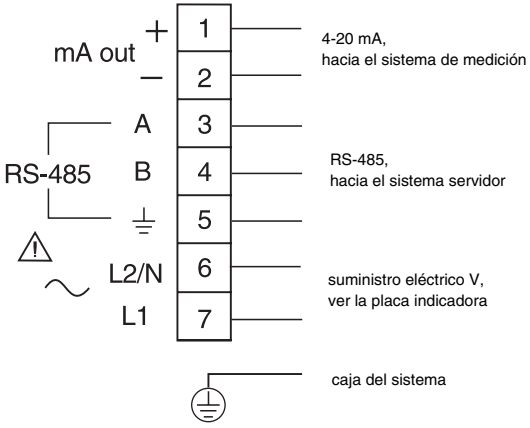
**Notas:**

- cableado mA, 14 – 20 AWG, alambre de cobre, blindado
- RS-485, 14 – 20 AWG, alambre de cobre, blindado
- Revestimiento, 12 – 14 AWG, alambre de cobre
- Se recomienda la torsión de los tornillos de apriete del bloque de terminales, 0.5 – 0.6 Nm

## Cableado del IQ Radar 160




## Cableado del IQ Radar 160 Ex



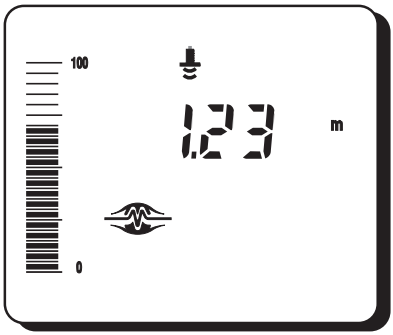

**Notas:**

- Efectuar la puesta en tierra de los blindajes de un lado únicamente.
- Se recomienda proteger el sistema con un fusible 15A o por medio de un cortacircuitos en la instalación.
- Es necesario tener un conmutador de cortocircuito(s) cerca del sistema (que sea fácilmente accesible) y marcado ‘”conmutador de desconexión”.

# Puesta en Marcha

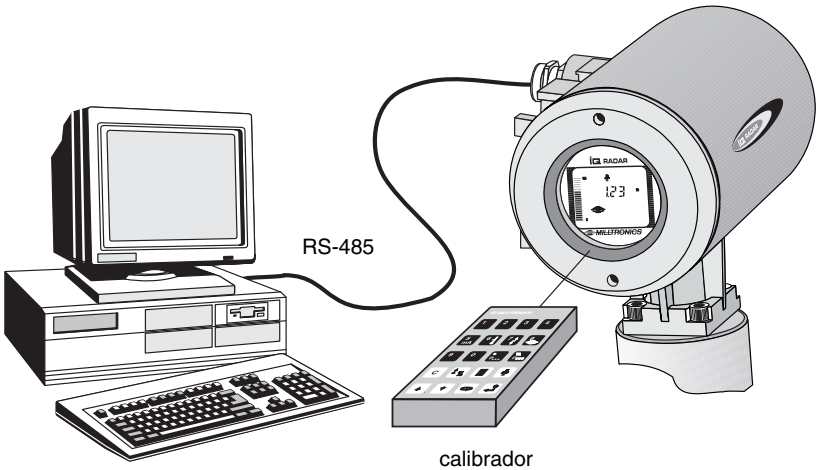
## Información General

El IQ Radar 160/160 Ex tiene dos modos de operación: *run* y *program*. Tras la conexión inicial, es decir, una vez completados los procedimientos de instalación, la unidad arrancará en modo *run*, con el cual se detecta la distancia entre la pestaña / antena y el nivel del producto, en metros.




lectura típica en el indicador

La unidad puede acceder al modo *program(ación)* en cualquier momento, para modificar ciertos parámetros de programación, según las preferencias del usuario y la aplicación a la que se destina la unidad. La programación se efectúa directamente a través del calibrador de mano, o a distancia por la interfase opcional Dolphin / RS-485.




calibrador

Primera etapa de programación : reajustar todos los parámetros a su valor de fábrica mediante P999.

Durante la Puesta en Marcha Simplificada, es necesario programar los parámetros de base, P001 a P007.

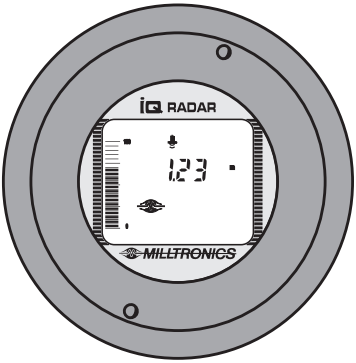
Estos permiten ajustar:

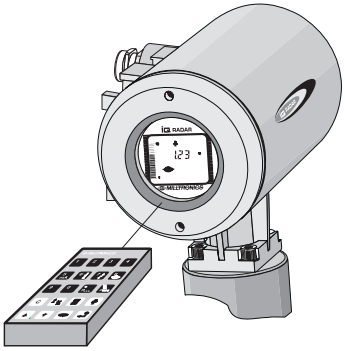
- el modo de medición
- el tipo de material contenido en el proceso
- la configuración de la antena
- el tiempo de respuesta de la medida
- las unidades
- el nivel 0% (vacío)
- el nivel 100% (lleno)

Otros parámetros de programación pueden modificarse ulteriormente o durante otra programación del sistema. Consultar la sección Descripción de los parámetros para una lista de los parámetros disponibles.

Una vez terminada la programación, puede activarse el funcionamiento del sistema IQ Radar 160/160 Ex en modo *run* pulsando , o saliendo de Dolphin.

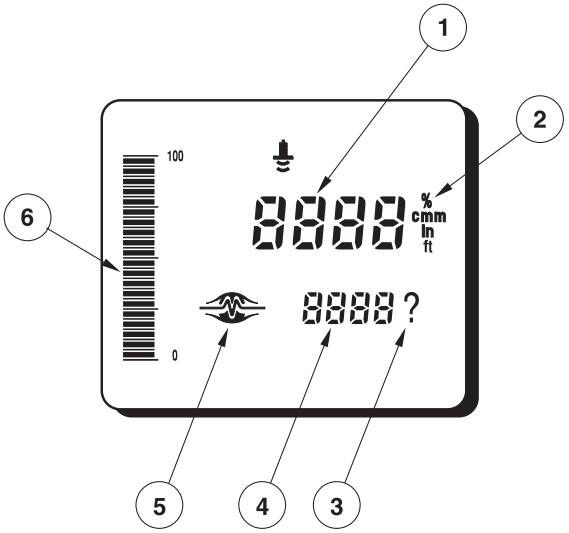
# Visualizador y Teclado



# Funcionamiento del Sistema

## Visualización en Modo Run




① lectura

② unidad

③ verificar la lectura, aparece en funcionamiento de autoprotección

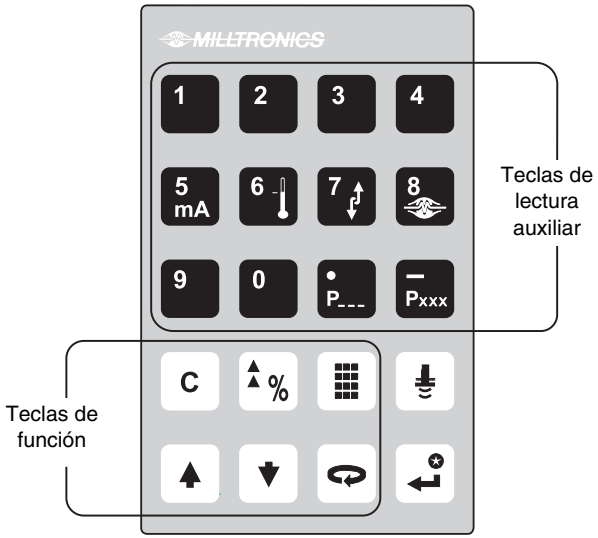
④ lectura auxiliar

⑤ = funcionamiento normal = func. en autoprotección

⑥ indicación del nivel en el gráfico de barras, 0 a 100% del rango

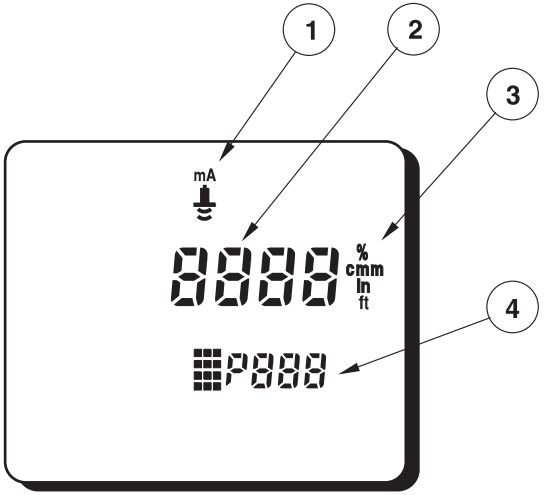
## Teclado en Modo Run

Durante el funcionamiento en modo *run*, pueden utilizarse las siguientes teclas de programación para activar las funciones indicadas.




| Tecla | Lecturas auxiliares |
|---|---|
| 5 mA | "valor de la salida mA" |
| | "distancia" |
| | activar y completar el acceso al modo program |
| % | visualización alternada, Unidades y % |

## Visualización en Modo Program




① tipo de parámetro (medida o salida mA)
② valor del parámetro
③ unidades
④ número de parámetro

## Teclado en Modo Program

| *Tecla* | |
|---|---|
| 0 a 9 | valores |
| P___ | punto decimal |
| Pxxx | valor negativo |
| C | borrar el valor |
| | entrar el valor visualizado |
| | avanzar al parámetro siguiente |
| | volver al parámetro precedente |
| | salir de la programación y activar el modo *run* |

## Leyenda

| Pulsar la tecla asociada en el programador: | Tecla del programador: | Se visualiza en el IQ Radar 160/160 Ex: |
|---|---|---|
| | | |

## Programación del sistema

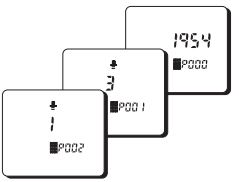
Para acceder al modo Program

modo *run*

se activa la programación inicial en P000

Para acceder a un Parámetro

visualización alternada



visualización (valor / parámetro) precedente, siguiente

directamente

ej. se accede a P000

campo pará. de índice

ej. se accede a P005

*Para modificar el valor de un Parámetro:*

*¡ Desactivar la seguridad !*

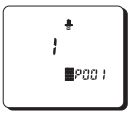
modificar

seleccionar el parámetro, ej. P001 = 3

ej. P001 = 1

borrar

ej. entrada campo = 2




ej. P001 = 1

puesta a cero

ej. P001 = 1

pueta a cero, valor de fábrica, P001 = 3

*Para acceder al modo Run:*

desde modo *program*

salir, volver a *run*

PUESTA EN MARCHA

# Funcionamiento

## Información general

El sistema IQ Radar 160/160 Ex emplea la tecnología microondas, o ondas electromagnéticas para medir y controlar las variaciones de nivel en aplicaciones con líquidos y lechadas. La unidad emite una serie de pulsaciones, que son reflejadas como ecos. El sistema elabora los ecos para determinar el nivel de material.

El sistema consiste en una caja electrónica (transmisor / receptor) y una antena de varilla, con pestaña. La electrónica emite señales de radar (frecuencia : 5.8 GHz, U.S.A. 6.3 GHz) dirigidas hacia la antena, una varilla dieléctrica de Teflón® conectada a la pestaña de montaje del sistema.

La antena emite una señal de radar (microondas) axialmente. Propagada en un eje de transmisión definido, la señal disminuye a una velocidad inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

La reflección de radar se basa en la constante dieléctrica y en la planeidad de los materiales medidos. El radar en insensible a la temperatura, a las condiciones atmosféricas y a las variaciones en el depósito. En condiciones ideales de medición, los ecos provocados por los vapores estratificados son o inexistentes, o mínimos comparados con los ecos “principales” recibidos del material en el proceso.

Durante la fase de recepción de la electrónica, la antena detecta los ecos generados por la reflexión de las pulsaciones transmitidas. Estos ecos son salvaguardados como representación del perfil de actividad del depósito controlado. Este perfil es analizado, y la distancia entre la superficie del material y la antena calculada. Esta distancia se utiliza para visualizar el nivel de material y la salida analógica.

# Transmisor / Receptor

El transmisor / receptor del sistema IQ Radar 160/160 Ex funciona en una de las condiciones de operación preajustadas (P003) listadas como sigue:

| valor del parámetro | tiempo de respuesta de la medida | | verificación del eco | filtro | tempo. autprot. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.1 m/min | lento | on | on | 100 |
| 2 | 1 m/min | • | on | on | 10 |
| 3 | 10 m/min | • | on | on | 1 |
| 4 | 100 m/min | • | off | on | 0.1 |
| 5 | 1000 m/min | rápido | off | off | 0 |

Al recibir los ecos, se aplica la técnica de extracción del eco apropiada (P820 y P830) para determinar el eco verdadero del material.

El tiempo de respuesta de la medida limita la máxima velocidad de variación del visualizador y de la salida analógica con respecto a variaciones en la medición. Esto resulta interesante en aplicaciones en las que la superficie del líquido es agitada o la entrada (alimentación) de material interfiere con el eje de transmisión del radar durante el llenado.

# Pérdida de Eco

Hay pérdida de eco cuando el IQ Radar 160/160 Ex considera que la medida no es fiable. Por ejemplo, cuando el valor de P805, confidencia de eco, es más bajo que P804, el umbral de la confidencia. Ver la sección Anomalías.

Si esta condición persiste durante un tiempo superior al límite calibrado para el temporizador de autoprotección (P070), el ícono de confidencia cambiará de lleno a parcial ; la lectura y la salida analógica son modificadas, hasta alcanzar el valor de autoprotección ajustado (P071).

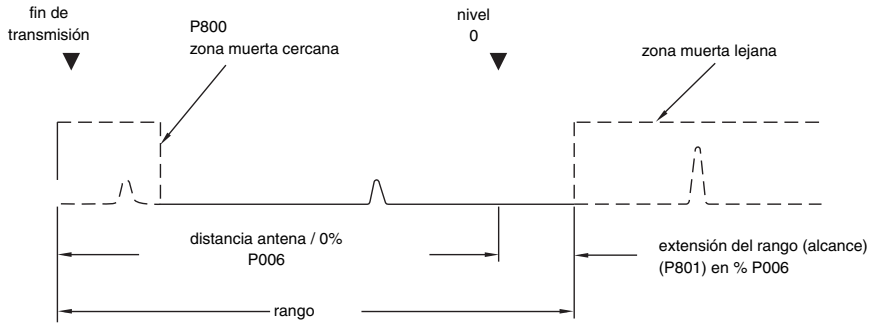
Al recibir un eco correcto, la condición de pérdida de eco desaparece (se visualiza el icono 'lleno') la lectura, la salida analógica y la salida relé regresan inmediatamente al nivel actual.

# Zona Muerta

La zona muerta cercana (P800) se utiliza para ignorar la zona delante del transductor, en la que los ecos falsos (generados por ondas o peldaños) están a un nivel que interfiere en el proceso del eco verdadero. En general, el resultado es una medida incorrecta, que se visualiza como un nivel de alta. Aumentar el valor de fábrica de la zona muerta cercana para solucionar esta condición.

La zona muerta lejana se utiliza para ignorar la zona por debajo del cero o el nivel de vacío donde podrían aparecer falsos ecos en niveles que interfieren en el proceso del eco verdadero.

**Señal típica del receptor**




En aplicaciones donde el nivel cero está por encima del fondo del depósito y se desea monitorizar esa zona por debajo del cero normal, puede ampliarse el rango (P801) para aumentar el rango en la zona muerta lejana. La ampliación del rango se especifica como porcentaje de P006. Puesto que la ampliación del rango reduce la protección correspondiente a la zona muerta lejana, debe utilizarse juiciosamente. Debe evitarse una ampliación del rango excesiva, ya que podría reducir la exactitud y la fiabilidad de la medición. La ampliación de rango se ajusta en fábrica a un 5% de P006. Si aparecen falsos ecos por delante de la zona muerta, debe aumentarse el valor de P801.

# Salida Analógica

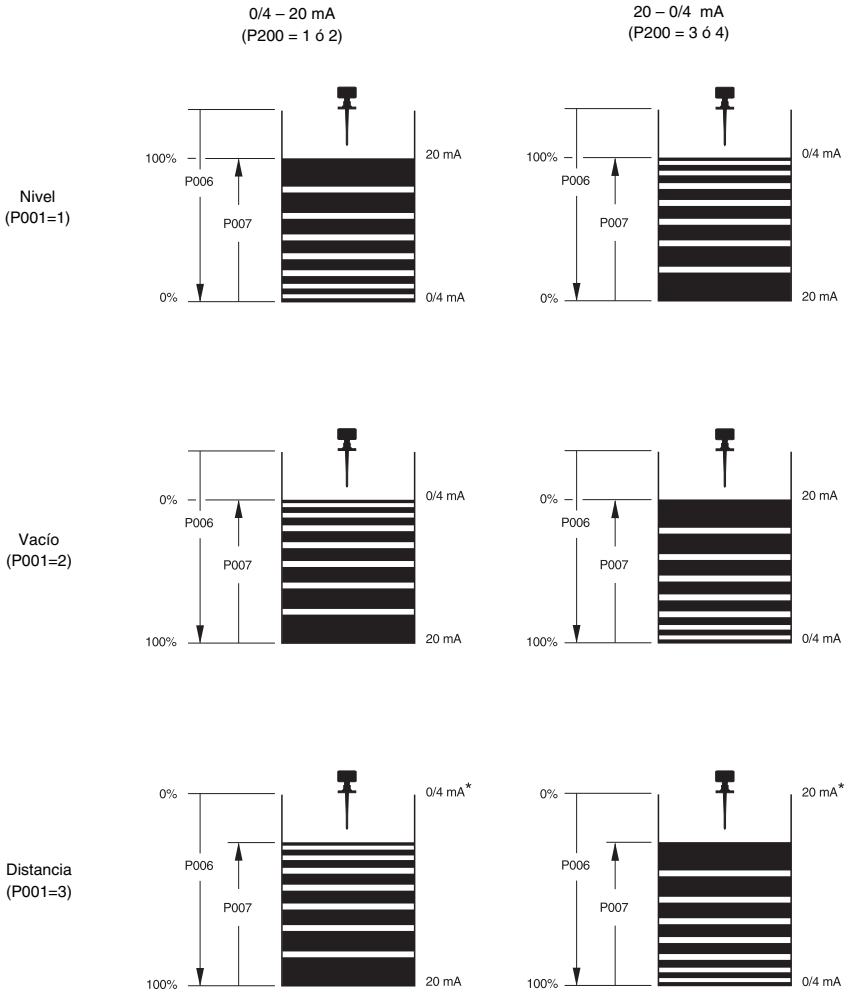
El IQ Radar 160/160 Ex puede programarse para proporcionar una salida analógica (P200) de 0 a 20 ó 4 a 20 mA, y para rango proporcional o inversamente proporcional.

## Programación

En modo Programación, el valor de la salida analógica corresponde a su último valor de programación.

## Run

La salida analógica varía de la forma siguiente:




*valor de referencia únicamente. Nivel mA limitado por la zona muerta cercana.
0 y 100% son porcentajes de lecturas en rango completo (m, cm, mm, pies, pulgadas)

FUNCIONAMIENTO

## Volumen

Al programar la lectura para volumen (valor programado en P050 diferente de 0) la salida mA es proporcional a:
volumen; al programar nivel (P001 = 1)
o
vacío; al programar espacio o distancia (P001 = 2 ó 3)

## Autoprotección

Una vez terminado el tiempo de autoprotección (P070), la salida analógica varía:

| modo autoprotección (071) | estado 0/4 - 20 | estado 20 - 0/4 |
|---|---|---|
| alto | 22 | 0/2 |
| bajo | 0/2 | 22 |
| mantenido | mantenido | mantenido |

# Run / Program(ación)

Al cambiar el modo de funcionamiento de *run* a *program*, el transmisor / receptor del IQ Radar 160 / IQ Radar 160 Ex deja de funcionar. Almacena la última medición y congela las lecturas, el estado de alarma y la salida.

Como conveniencia, la unidad vuelve al último parámetro seleccionado durante la última programación.

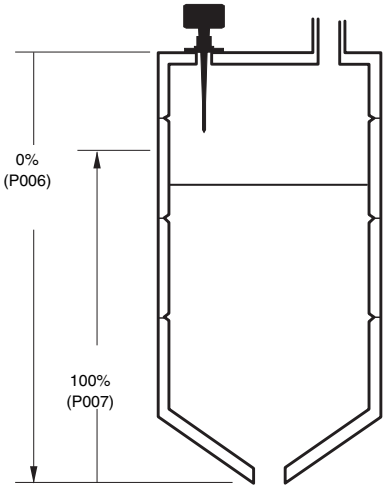
Al cambiar de modo de operación y volver al modo *run*, el transmisor / receptor vuelve a funcionar. La lectura y las salidas serán la(s) lecturas / salidas obtenidas durante la última medición. La lectura y las salidas asociadas son actualizadas según la medición, a la velocidad programada en P003, tiempo de respuesta de la medida.

Al dejar el IQ 160/160 Ex en modo *Program* durante 10 minutos, el sistema volverá automáticamente al modo *Run*.

# Ejemplo de Aplicación

**Nota:**
La zona muerta cercana (P800) limita la mínima distancia desde la antena a la superficie del producto.

La aplicación consiste en obtener la medida de nivel y su correspondiente salida 4-20 mA en un depósito que contiene productos químicos. El extremo de la pestaña del IQ Radar 160/160 Ex está instalado a 5 m del fondo del depósito. El nivel vacío estará en el fondo (0 m) y el nivel lleno a 4.5 m del fondo del depósito. La velocidad máxima de llenado o vaciado es de 0.1 metro / minuto. En caso de pérdida de eco, el IQ Radar 160/ 160 Ex activará a los 2 minutos la autoprotección de alta.




*puesta a cero:*

| | | |
|---|---|---|
| P999 | | puesta a cero general |

*avanzar a :*

| | | |
|---|---|---|
| P001 | especificar '1' | modo de medición = nivel |
| P002 | especificar '1' | material = líquido |
| P003 | especificar '2' | tiempo de respuesta de la medida = 1m/min. |
| P004 | especificar '240' | antena = varilla dieléctrica, longitud estándar |
| P005 | especificar '1' | unidades = metros |
| P006 | especificar '5' | 0% (vacío) = 5 m |
| P007 | especificar '4.5' | 100% (lleno) = 4.5 m |
| P070 | especificar '2' | temporizador de autoprotección = 2 min. |
| P071 | especificar '1' | autoprotección = Hi (alta) |

*run:* presionar run para volver en modo normal de funcionamiento.

# Descripción de los Parámetros

**P000 bloqueo**

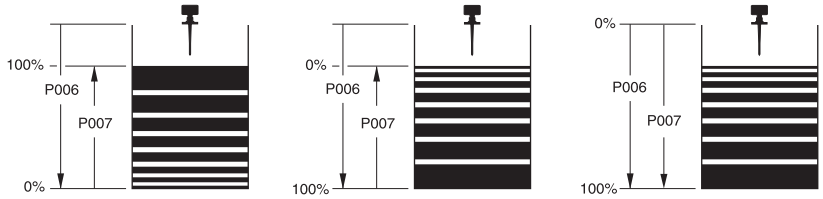
Esta función permite evitar cualquier modificación de los valores de los parámetros P001 a P999. Esta función no afecta a la utilización de la función 'programación', para visualizar los valores. Cualquier programación de P000 a un valor diferente de 1954 bloqueará la programación.

*especificar*:
1954 = no activado
~~1954~~ = activado

**P001 funcionamiento**

Esta función permite determinar el modo de medición.

*especificar*:
1 = nivel; nivel de material, referencia : 0% (P006)
2 = vacío; distancia hasta el nivel de material, referencia : rango 100% (P007)
3 = distancia; distancia entre la base de la antena y el nivel de material




Nivel (P001 = 1) | Espacio (P001 = 2) | Distancia (P001 = 3)

**P002 material**

Esta función permite optimizar la fiabilidad de la medición, según el tipo de material contenido en la aplicación.

*especificar*:
1 = líquidos, lodos

**P003 tiempo de respuesta de la medida**

Esta función permite ajustar colectivamente algunos parámetros de funcionamiento, útiles para determinar la máxima velocidad de variación de nivel, a la que se tienen que adaptar las funciones de visualización (lectura) y salida analógica.

Aumentar la velocidad si el IQ Radar 160/160 Ex no logra adaptarse a la velocidad de variación del nivel. Seleccionar un tiempo de respuesta más lento si la lectura varía alrededor de un valor promedio. Generalmente, con una velocidad más rápida disminuye la fiabilidad. En aplicaciones ruidosas o en presencia de un agitador, se recomienda programar un tiempo de respuesta más lento, ya que en este tipo de aplicaciones se utilizan filtros, verificación del eco y temporizador de autoprotección más prolongado.

**Nota:**
Seleccionar P003 para obtener un tiempo de respuesta un poco más rápido que la máxima velocidad de llenado / vaciado.

verificación del eco: permite distinguir entre las aspas de un agitador, los ruidos ambientales (falsos ecos) y la superficie del material (eco verdadero).

filtro: permite distinguir entre los ecos falsos, generados por los ruidos ambientales o eléctricos constantes, y la superficie del material.

temp. autoprotección: define el período entre el principio de falta de eco y la activación de P071, temporizador de autoprotección. Con P070 se ignora el valor ajustado en P003.

*especificar:*

| tiempo de resp. (medida) | | verif.del eco | filtro | autoprot. (P070) |
|---|---|---|---|---|
| 1 = 0.1 m/min | lento | on | on | 100 |
| 2 = 1 m/min | • | on | on | 10 |
| 3 = 10 m/min | • | on | on | 1 |
| 4 = 102 m/min | • | off | on | 0.1 |
| 5 = 1020 m/min | rápido | off | off | 0 |

**P004 antena**

Permite identificar el tipo de antena utilizada.
*especificar*:
240 = varilla dieléctrica
241 = varilla + extensión de 50 mm
242 = varilla + extensión de 100 mm
243 = varilla + extensión de 150 mm (50 + 100mm)

**Nota:**
Cualquier programación de éste parámetro provoca la programación automática de P652, corrección del desfase de medida.

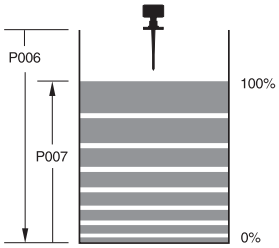
**P005 unidades**

Permite especificar la unidad de medida deseada (programación y medida).

*especificar*:
1 = metros
2 = centímetros
3 = milímetros
4 = pies
5 = pulgadas

**P006 0%**

Distancia de la cara de la pestaña al nivel vacío (0%) o al máximo rango de medición.




**P007 100%**

Distancia del 0% (P006) al nivel lleno / 100%, o al mínimo rango de la medición.

**P050 forma del depósito**

Utilizado con P051, P052 y P053, este parámetro programa el IQ 160 para indicar lecturas basadas en el volumen del depósito (en lugar del nivel).

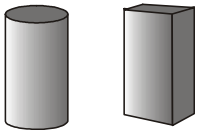
Especificar la Forma del Depósito que mejor corresponde al depósito controlado.

Al utilizar el sistema con P001 = 1, o nivel, se calculará el volumen líquido (del material).

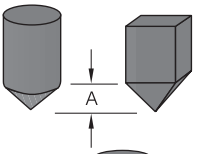
En modo RUN se visualizan lecturas en unidades volumétricas, vea Máximo Volumen (P051). Al seleccionar porcentaje la Lectura indicada corresponde al volumen calculado en porcentaje del Máximo Volumen.

**especificar:**
0 = desactivado (ajuste en fábrica)

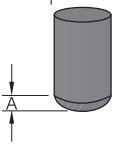
1 = base plana



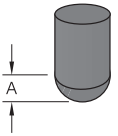
2 = base cónica o piramidal



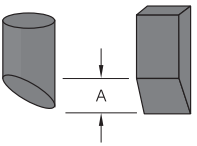

3 = base parabólica




4 = base semisférica

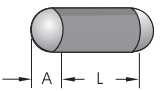



5 = base plana inclinada




6 = cilindro horizontal, extremos planos

7 = cilindro horizontal, extremos parabólicos




8 = esférico

Para programar las dimensiones 'A' y 'L' utilizar los parámetros P502 y P503 respectivamente.

**P051 máximo volumen**

Para Lecturas en unidades volumétricas (en lugar de porcentaje), especificar el volumen del depósito entre el nivel 0% / Vacío (P006) y 100% / Lleno (P007). Las unidades utilizadas en esta lectura no son adimensionales. El sistema calcula el volumen desde el nivel 0% al máximo nivel, y proporciona el valor de volumen proporcional a la Forma del Depósito (P050). De esta forma puede utilizarse cualquier unidad de volumen.

**Ejemplo**

1. Máximo volumen = 3650 $m^3$. Especificar 3650.
2. Máx. volumen = 267500 galones, especificar 267.5 (miles de galones).

especificar el volumen del depósito lleno (ajuste en fábrica = 1)

**P052 dimensión 'A' del depósito**

Corresponde a la dimensión 'A' en el tipo depósito programado en P050
.

Especificar la altura del fondo del depósito cuando P050 = 2,3,4, ó 5, ó la longitud de un extremo cuando P050 = 7.

especificar la dimensión en unidades (P005)

**P053 dimensión 'L' del depósito**

Corresponde a la dimensión 'L' en el tipo de depósito programado en P050
.

Especificar la longitud del depósito (sin contar ambos extremos) cuando P050 = 7.

especificar la dimensión en unidades (P005)

**P070 temporizador de la autoprotección**

Permite programar la duración de tiempo deseada (en minutos) antes de la activación del modo de autoprotección.

**P071 nivel de autoprotección**

Selecciona el nivel que debe alcanzarse una vez que el temporizador de autoprotección ha transcurrido.

*especificar*:
1 = alto; máximo valor del rango
2 = bajo; mínimo valor del rango
3 = mantenido; retiene el valor actual

**P200 escala mA**

Permite activar la función salida analógica, seleccionando la escala y la relación con el 100%.

Ver la sección Funcionamiento / Salida mA.

*especificar*:
1 = 0 a 20 mA
2 = 4 a 20 mA
3 = 20 a 0 mA
4 = 20 a 4 mA

**P341 tiempo de funcionamiento**

Permite visualizar el número de días (total) que el IQ Radar 160/160 Ex ha estado en funcionamiento.

**P652 corrección del desfase de medida**

Cantidad de ajuste que se aplica a la medición / lectura.

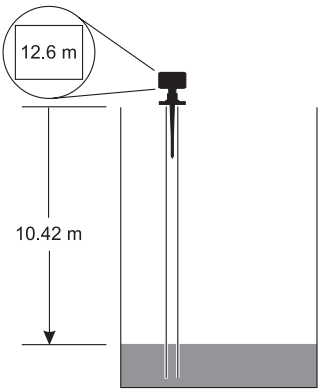
*valores*:
-999 a 9999
Ajuste en fábrica = 0

**P655 factor de propagación**

Se utiliza el factor de propagación (f.p.) para compensar las variaciones en la velocidad de las microondas (propagación en un tubo vertical metálico con respecto a la propagación en el aire).

Se conoce el factor de propagación constante en tubos con diámetro:

| *diámetro interior del tubo* | *f.p.* |
|---|---|
| 50 mm | 0.828 |
| 100 mm | 0.954 |




o se determina dividiendo la distancia de la lectura radar por la distancia del material en el proceso (medida desde la cara de la pestaña del IQ 160).

$$\text{f.p.} = \frac{\text{distancia actual}}{\text{distancia IQ 160}}$$

ej. $\text{f.p.} = \frac{10.42\ \text{m}}{12.6\ \text{m}} = 0.827$

especificar el factor de propagación
Ajuste en fábrica = 1

**P800 zona muerta cercana**

Esta función permite ajustar el valor de la zona muerta, medido del diafragma de la pestaña hasta el rango de medida. Ver Funcionamiento / Zona Muerta.

especificar el valor, en las unidades programadas en P005.

Ajuste en fábrica = 0.4m

**P801 extensión del rango**

Utilizar esta función para ajustar la extensión del rango, medida de la distancia 0% (P006) hasta la zona muerta lejana. Ver Funcionamiento / Zona Muerta.

especificar la distancia inferior a 0% en % de P006 (no expuesta a la zona muerta). Ajuste en fábrica = 5%

**P804 umbral de la confidencia**

Mínima confidencia del eco en dB. Los ecos de las pulsaciones deben respetar esta confidencia para evitar pérdidas del eco, y la expiración del temporizador de autoprotección (P070).

especificar un valor, de 0 a 99.
Ajuste en fábrica = 5

**P805 confidencia del eco**

Utilizar esta función para evaluar la fiabilidad del eco.

**P806 potencia del eco**

Utilizar esta función para obtener la potencia (en dB por encima de 1 µV rms) del eco seleccionado.

**P820 algoritmo**

Utilizar esta función para seleccionar el algoritmo (operación matemática) sobre el cual estará basada la selección del eco verdadero.

*especificar*:
1 = mejor del primero, más largo (ajuste en fábrica)
2 = primer eco
3 = eco más largo

**P825 activador de marcador del eco**

Utilizable por el personal calificado únicamente.

**P830 tipo de curva TVT**

Utilizar esta función para seleccionar la curva TVT que más se adapta al perfil del eco.

*especificar*:
1 = Liso 1
2 = plano
3 = Sin TVT
4 = Liso 2 (ajuste en fábrica – consulte Milltronics para otras selecciones)
5 = Liso 3
6 = Liso 4

**P900 número de revisión del programa**

Utilizar esta función para visualizar el número de revisión de EPROM.

**P901 memoria**

Utilizar esta función para lanzar una prueba de la memoria. Para iniciar la prueba, visualizar el parámetro.

Para repetir la operación,

*se visualiza*:
PASS = normal
FAIL = consulte Milltronics

**P911 valor de la salida mA**

Esta función permite visualizar el valor correspondiente a la medida precedente. También puede programarse un valor deseado ; el IQ Radar 160 / 160 Ex transmite el valor visualizado a la salida. Al volver al modo run, la salida mA será modificada inmediatamente en función del valor programado.

**P920 medición de la lectura**

La lectura corresponde a los valores (unidades) programados en modo run (P001, funcionamiento).

**P921 medición del material**

Permite visualizar la lectura correspondiente a los valores de programación asociados (P001 = 1).

**P922 medición del vacío**

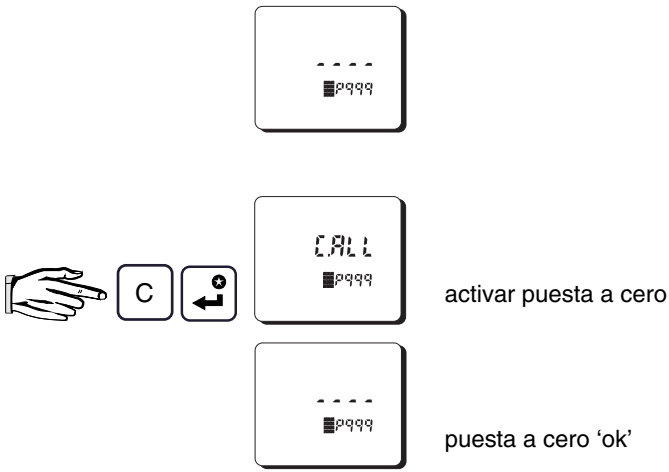
Permite visualizar la lectura correspondiente al nivel vacío (P001 = 2).

**P923 medición de la distancia**

Permite visualizar una lectura correspondiente a la distancia (P001 = 3)

**P999 puesta a cero general**

Vuelve a programar todos los parámetros a sus valores preprogramados.



# Anomalías

La lista siguiente proporciona algunos datos sobre los síntomas posibles, las causas probables y las acciones necesarias.

| SINTOMA | CAUSA | ACCION |
|---|---|---|
| se visualiza | nivel u objetivo fuera del rango de medición | verificar las especificaciones<br><br>verificar los parámetros |
| | acumulación de material en la antena | limpiar<br><br>reubicar el IQ Radar 160/160 Ex |
| | ubicación o instalación:<br><br>- mala instalación<br>- pestaña no nivelada<br>- tubo vertical mal posicionado | reorientar o reposicionar el IQ Radar 160/160 Ex para obtener una máxima confidencia del eco, P805 |
| | funcionamiento incorrecto de la antena:<br>- temperatura demasiado alta<br>- sistema dañado<br>- demasiada espuma | inspeccionar<br><br>utilizar un deflector de espuma o un pozo<br><br>reposicionar<br><br>utilizar un deflector de espuma |
| No hay variación de la lectura con cada variación de nivel | procesado del eco incorrecto por el IQ Radar 160/160 Ex : paredes del depósito, elementos de la estructura | re-orientar el IQ Radar 160/160 Ex<br><br>comprobar la parte interior del tubo vertical (soldaduras, irregularidades, ...)<br><br>aumentar la zona muerta, P800<br><br>ver la pág.12 para detalles sobre las extensiones de la antena<br><br>aumentar P804, umbral de la confidencia de medición corta |

*ver el manual de instrucciones apropiado

*… sigue*

| SINTOMA | CAUSA | ACCION |
|---|---|---|
| Lectura errónea por un margen fijo | Comprobar la programación de P004<br><br>P006 incorrecto | Comprobar la distancia de la cara de la pestaña al nivel 0% (P006) |
| Indicador en blanco | problema de suministro eléctrico | comprobar el suministro con los valores en la placa indicadora<br><br>comprobar el cableado de suministro eléctrico |
| Lectura errática | confidencia del eco baja<br><br>superficie del eco agitada<br><br>llenado de material | ver P805<br><br>disminuir el tiempo de respuesta de la medida, P003<br><br>volver a orientar el IQ Radar 160/160 Ex |
| Reacción lenta en el indicador | ajuste de P003 | aumentar si posible |
| La lectura es correcta. Lectura de 100% aunque el depósito no esté lleno. | se detecta un eco en un rango próximo | aumentar la zona muerta<br><br>acumulación de producto cerca de la parte superior del depósito o de la boca<br><br>puede(n) ser necesaria(s) la(s) extension(es) |
| Lectura del nivel más baja que el nivel de material | nivel de material dentro de la zona muerta | disminuir la zona muerta, P800 (mín. 0.4 m)<br><br>Colocar el 1Q160/160 Ex más hacia arriba |

# Mantenimiento

El IQ Radar 160/160 Ex no necesita mantenimiento o limpieza. Sin embargo, se recomiendan verificaciones periódicas del sistema.

# Apéndices

## Lista alfabética de parámetros


algoritmo ..... P820
antena ..... P004
bloqueo ..... P000
confidencia del eco ..... P805
corrección del desfase de la medida ..... P652
dimensión 'A' del depósito ..... P052
dimensión 'B' del depósito ..... P053
escala mA ..... P200
extensión del rango ..... P801
factor de propagación ..... P655
forma del depósito ..... P050
funcionamiento ..... P001
material ..... P002
máximo volumen ..... P051
memoria ..... P901
nivel de autoprotección (material) ..... P071
número de pulsaciones largas ..... P841
número de revisión del programa ..... P900
potencia del eco ..... P806
puesta a cero general ..... P999
tiempo de funcionamiento ..... P341
tiempo de respuesta de la medida ..... P003
tipo de curva TVT ..... P830
umbral de la confidencia ..... P804
unidades ..... P005
valor de la salida mA ..... P911
zona muerta cercana ..... P800
0% ..... P006
100% ..... P007


* accesible con Dolphin únicamente.

# Programming Chart

| PARAMETRO | | |
|---|---|---|
| # | NOMBRE | VALOR |
| P001 | Funcionamiento | |
| P002 | Material | |
| P003 | Tiempo de resp. (medida) | |
| P004 | Antena | |
| P005 | Unidades | |
| P006 | 0% | |
| P007 | 100% | |
| P050 | Forma del depósito | |
| P051 | Máximo volumen | |
| P052 | Dimension ‘A’ del depósito | |
| P053 | Dimensión ‘L’ del depósito | |
| P070 | Temporizador de autoprot. | |
| P071 | Nivel de autoprotección | |
| P200 | Escala mA | |
| P652 | Corrección del desf. de la medida | |
| P655 | Factor de propagación | |
| P800 | Zona muerta cercana | |
| P801 | Extensión del rango | |
| P804 | Umbral de la confidencia | |
| P820 | Algoritmo | |
| P830 | Tipo TVT | |
| P841 | Núm. de pulsaciones largas | |

**Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post**
**BZT –Zulassung**

Texto original en alemán

**Fernmeldewesen**
**Vfg 39/1998**

**Allgemeinzuteilung Nr. 826 für die Benutzung durch die Allgemeinheit unter Verwendung von Sende- und Empfangsfunkanlange der Firma MILLTRONICS LIMITED, Worcester, England.**

1. Hiermit wird auf Grund § 47 Abs. 1 und 5 des Telekommunikationsgesetzes (TKG) vom 25. Juli 1996 (BGBl. I S. 1120) die **Frequenz 5,8 GHz** als Allgemeinzuteilung für die Benutzung durch die Allgemeinheit unter Verwendung von Sende- und Empfangsfunkanlagen der **Vertriebsfirma MILLTRONICS LIMITED, Worcester, England**, mit der Typenbezeichnung "**IQ Radar**" zugeteilt, Diese Funkanlagen dienen der **Füllstandsmessung in Anlagen der chemischen Industrie** mit einer Strahlungsleistung von maximal 30 uW und einer belegten Bandbreite von bis zu 1,3 GHz. Diese Allgemeinzuteilung schließt weitere Zuteilungen der gleichen Frequenz zu ähnlichen oder gleichen Zwecken unter Verwendung anderer Geräte nicht aus.
2. Die Funkanlagen sind wie folgt zu kennzeichnen: **Bundesadler**, Zulassungsnummer "**BZT G750826K**", sowie der Name der Vertriebsfirma MILLTRONICS LIMITED, Worcester, England und der Typenbezeichnung "*IQ Radar*".
3. Im Rahmen dieser Frequenznutzung dürfen andere Telekommunikationsanlagen sowie andere Funkanlagen nicht gestört werden.
4. Im Rahmen dieser Allgemeinzuteilung besteht für die Benutzer solcher Funkanlagen keinerlei Schutz vor frequenzmäßigen Beeinträchtigungen durch andere Frequenznutzer im gleichen Frequenzbereich.

**Zusatzhinweise für die Vertriebsfirma und die Benutzer einer unter dieser Allgemeinzeteilung in den Verkehr gebrachten Funkanlage**

1. Es bedarf keiner weiteren Frequenzzuteilung und keiner Konformitätsbewertung im Sinne des § 61 TKG im einzelnen, wenn die für diese Frequenznutzung und diesen Verwendungszweck in Verkehr gebrachten Funkanlagen mit dem bei einem akkreditierten Prüflabor technisch geprüften Baumuster elektrisch und mechanisch übereinstimmen und wie unter Ziffer 2 der o. a. Bestimmungen beschrieben, gekennzeichnet sind.
2. Die Kennzeichnung ist am Gehäuse der Funkanlagen, entweder auf einem Typenschild oder an örtllich zusammenhängender Stelle, wenn die Form einer Prägung oder Gravur gewählt wird, an gut sichtbarer Stelle anzubringen. **Die Kennzeichnung muß dauerhaft und abnutzungssicher ausgeführt und so mit dem Gehäuse verbunden sein, daß sie beim Entfernen zerstört wird. Sie muß von außen jederzeit sichtbar sein.**
3. Die Vertriebsfirma dieser Funkanlagen ist verpflichtet, jedem unter dem o. g. Zulassungszeichen in den Verkehr zu bringenden Funkgerät einen vollständigen Nachdruck dieser Allgemeinzuteilung beizufügen.
4. Auf Grund dieser allgemeinen Frequenzzuteilung düfen diese Funkanlagen mit anderen Telekommunikationsanlagen zusammengeschaltet werden, soweit dafür ein Bedarf besteht und die jeweiligen technischen und telekommunikationsrechtlichen Anforderungen erfüllt werden.
5. Sofern die Telekommunikationsanlangen, mit denen diese Funkanlagen zusammenschaltet werden sollen, mit öffentlichen Telekommunikationszetzen verbunden sind, bedarf diese Zusammenschaltung der vorherigen schriftlichen Genehmigung der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (Reg TP). Entspreschende Auskünfte erteilen die zuständigen Außenstellen der Reg TP.
6. Die obengenannten Sende- und Empfangsfunkanlagen müssen die Vorschriften des EMVG erfüllen, also auch eine CE-Kennzeichnung tragen.
7. Diese allgemeine Frequenzzuteilung hat weder die Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern noch die elektrische und mechanische Sicherheit der Funkanlagen einschließlich der Antennenanlagen zum Gegenstand. Hierfür gelten die einschlägigen Bestimmungen und Vorschriften.
8. Diese allgemeine Frequenzzuteilung betrifft nur telekommunikationsrechtliche Aspekte der Frequenznutzung. Sonstige Vorschriften, auch telekommunikationsrechtlicher Art, und Rechte Dritter, insbesondere ggf. zusätzliche erforderliche Zulassungen und Genehmigungen, z. B. baurechtlicher oder privatrechtlicher Art bleiben unberührt.

Amtsblatt 7/98

**Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post**

**Aprobación BZT**
Versión en español
**Telecomunicaciones**
**Decreto 39/1998**

**Licencia General No. 826 para utilización común al emplear equipos de transmisión y recepción de la sociedad MILLTRONICS LIMITED, Worcester, Inglaterra.**

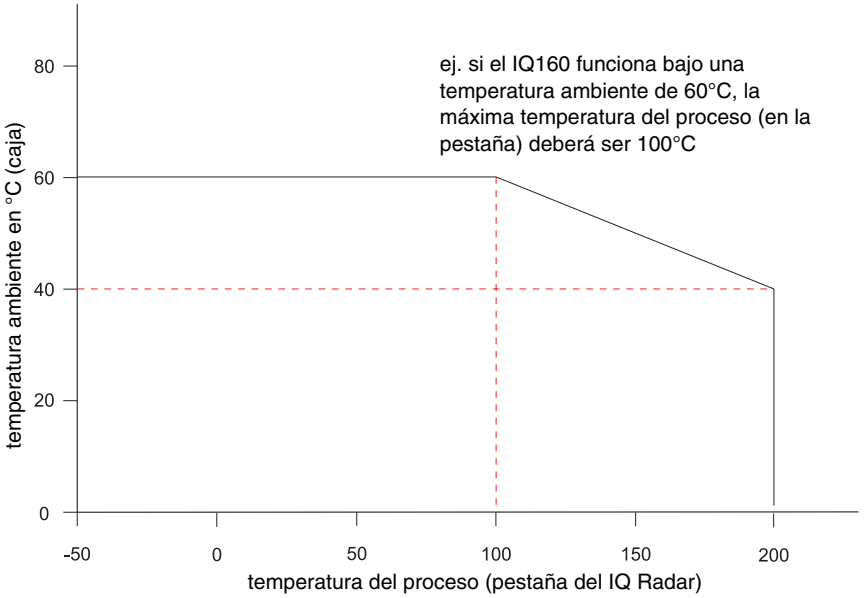
1. Basado en § 47 párrafos 1 y 5 de la Ley sobre las Telecomunicaciones (TKG) del 25 de Julio de 1996 (BGBI. I.S. 1120), se define la **frequencia 5.8 GHz** Asignación General utilizable al emplear equipos de radio transmisión y recepción distribuidos por **la sociedad MILLTRONICS LIMITED, Worcester, Inglaterra**, y caracterizados por la **denominación "IQ Radar".** Estos equipos radio se utilizan para **la medición de nivel en plantas de la industria química**, con capacidad máxima de radiación de 30uW y un ancho de banda de hasta 1.3GHz. Esta Asignación General no excluye asignaciones complementarias de la misma frecuencia para utilizaciones similares o iguales al emplear otros dispositivos.
2. Las plantas radio deben identificarse con : "**Bundesadler**" (Símbolo del Aguila Federal), asignación número "BZT G750826K", el nombre de la sociedad "MILLTRONICS LIMITED, Worcester, Inglaterra" y la identificación "*IQ Radar*".
3. La utilización de esta frecuencia no debe interferir con otros equipos de telecomunicación o radio.
4. Esta Asignación General no proteje los operadores o utilizadores de este tipo de equipo radio de las interferencias de frecuencia provocadas por los operadores de equipos que funcionan en el mismo rango de frecuencia.

**Informaciones complementarias para el distribuidor y los utilizadores de equipos radio comercializados con esta Asignación General.**

1. Como indica el §61 de la Ley de Telecomunicaciones, no se necesita la asignación de una frecuencia especial o la garantía de conformidad. Si los equipos radio comercializados para este tipo de frecuencia y este tipo de utilización son eléctricamente y mecánicamente conformes con un diseño comprobado técnicamente por un laboratorio de evaluación técnica, y si son identificados de la forma definida en el #2 de las regulaciones definidas previamente.
2. La placa de identificación debe aplicarse en la caja del dispositivo radio, sobre una placa indicadora o en otro lugar apropiado en la caja. Las placas signaléticas selladas o grabadas deben ser visibles. Es importante asegurar que la identificación resiste al tiempo y al desgaste, y que una vez fijada en la caja se rompa al ser quitada. Es imprescindible que la placa signalética sea visible del exterior.
3. La sociedad de distribución deberá proporcionar una copia impresa completa de la Asignación General con cada dispositivo comercializado con la aprobación indicada previamente.
4. La Atribución General también permite la interconexión de los equipos radio con otros equipos de telecomunicación, si necesario. En tal caso, deben respetarse los requisitos técnicos y legales de telecomunicación. Si los dispositivos de telecomunicación que deben interconectarse con los equipos radio están en contacto con redes de telecomunicación públicas, es necesario obtener la autorización escrita de la Comisión de Telecomunicaciones y de Regulación del Correo para la interconexión. Para más detalles, se recomienda contactar las oficinas responsables de esta Comisión.
5. Los equipos de transmisión y de recepción radio mencionados previamente deben respetar las directivas EMVG, y, por consiguiente, incluyir la certificación CE.
6. La Asignación General no cubre la seguridad de personas en campos electromagnéticos, o la seguridad eléctrica o mecánica con los equipos radio, o equipos con antena. Para este tipo de dispositivo se aplican regulaciones y directivas especiales.
9. La Asignación General sólo se aplica a la utilización de frecuencia en su aspecto legal, para la telecomunicación. No incluye otras directivas, aunque puedan concernir los aspectos legales de la telecomunicación, y los derechos de las terceras personas, particularmente permisos y aprobaciones adicionales, si necesario, con respecto a la construcción y a la jurisdicción privada, por ejemplo.

Amtsblatt 7/98

# Reducción de la temperatura



MILLTRONICS

*Technology based. Customer driven.*


CANADA
1954 Technology Dr., P.O. Box 4225,
Peterborough, Ontario, Canadá K9J 7B1
Tel.: (705) 745-2431  Fax: (705) 741-0466

AUSTRALIA
182 Normanby Rd., Box 339, South Melbourne, Australia
Tel.: +011-613-9695-2400 Fax: +011-613-9695-2450

BELGICA
August van de Wielelei 97, 2100 Deurne, Antwerp, Bélgica
Tel.: +32(0)3326 45 54  Fax: +32(0)3326 05 25

INGLATERRA
Century House, Bridgwater Road, Worcester, Inglaterra WR4 9ZQ
Tel: +44 1905 450500  Fax: +44 1905 450501

FRANCIA
Parc de la Sainte Victoire, Bât. 5, 13590,  Meyreuil, Francia
Tel.: +33 4 42 65 69 00  Fax: +33 4 42 58 63 95

ALEMANIA
Werftstrasse 47, D-40549, Dusseldorf, Alemania
Tel: +00 49 211 562 3925  Fax: +00 49 211 562 6030

HONG KONG
1 Hoi Wan Street, Suite 602, Quarry Bay, Hong Kong
Tel.: +011 852-2856-3166 Fax: +011 852-2856-2962

MEXICO
Amores No. 1155, Col. Del Valle, 03100,  Mexico D.F., México
Tel.: +52 5 575-27-28  Fax: +52 5 575-26-86

PAISES BAJOS
Nikkelstraat 10, NL-4823 AB Breda, Países Bajos
Tel.: +31(0)76 542 7 542  Fax: +31(0)76 542 8 542

U.S.A.
709 Stadium Drive, Arlington, Texas U.S.A. 76011
Tel.: (817) 277-3543  Fax: (817) 277-3894


Una sociedad conjunta en Singapur, una oficina de ventas en Brasil y distribuidores en 56 países.

MILLTRONICS
ISO 9001
Certificate #002284
Peterborough, ON, Canada

Visítenos en Internet en:
www.milltronics.com


Impreso en Canadá